

# 玉米机械化收获减损技术指导意见

(2021年5月修订)

农业农村部农业机械化管理司

农业农村部农业机械化总站

农业农村部农作物生产全程机械化推进专家指导组

本技术指导意见适用于玉米机械化摘穗/籽粒收获作业。在一定区域内，玉米品种及种植模式、行距应尽量规范一致，作物及地块条件适于机械化收获。应选择与作物种植行距、成熟期、适宜收获方式对应的玉米收获机并提前检查调试好机具，确认适宜收获期，执行玉米机收作业质量标准 and 操作规程，努力减少收获环节的落穗、落粒、破碎等损失。

## 一、作业前机具准备

玉米联合收获机作业前要做好充分的保养与调试工作，使机具达到最佳工作状态，预防和减少作业故障的发生，提高收获质量和效率。

### (一) 机具检查

作业季节前要依据产品使用说明书对玉米收获机进行一次全面检查与保养，确保机具在整个收获期能正常工作。经重新拆装、保养或修理后的玉米收获机要认真做好试运转，仔细检查行走、转向、割台、输送、剥皮、脱粒、清选、卸粮等机构的运转、传动、间隙等情况。作业前，要检查各操纵装置功能是否正常；检查各部位轴承及轴上高速转动件（如茎秆切碎装置，中间轴）

安装情况；离合器、制动踏板自由行程是否适当；燃油、发动机机油、润滑油、冷却液是否适量；仪表盘各指示是否正常；轮胎气压是否正常；V型带、链条、张紧轮等是否松动或损伤，运动是否灵活可靠；检查和调整各传动皮带的张紧度，防止作业时皮带打滑；重要部位螺栓、螺母有无松动；有无漏水、渗油等现象；所有防护罩是否紧固，检查窗、密封件、金属挡板等部位是否闭合、密封完全。备足备好田间作业常用工具、零配件、易损零配件等，以便出现故障时能够及时排除。进行空载试运转，检查液压系统工作情况，液压管路和液压件的密封情况；检查轴承是否过热及皮带、链条的传动情况，以及各连接部件的紧固情况。

## （二）试收

正式收获前，选择有代表性的地块进行试收，对机器调试后的技术状态进行一次全面的现场检查，根据实际的作业效果和农户要求进行必要调整。首先应根据种植行距选择匹配的收获机割台，种植行距与割台割行中心之间的差别在 $\pm 5$ 厘米以内（宽幅多行收获时应保证种植行距与割行中心距差别在 $\pm 3$ 厘米以内），超过此限则应更换割台适宜的收获机。收获机进入田间后，接合动力档，使机器缓慢运转。确认无异常后，将割台液压操纵手柄下压，降落割台到合适位置（使摘穗板或摘穗辊前部位于玉米结穗位下部30—50厘米处），对准玉米行正中，缓慢结合主离合，使各机构运转，若无异常方可使发动机转速提升至额定转速；待各机构运转平稳后，再挂低速挡前进。首先应采用收获机使用说

说明书推荐的参数设置进行试收，采取正常作业速度试收 30 米左右停机，并倒车至起始位置，检查各位置果穗、籽粒损失、破碎、含杂等情况，确认有无漏割、堵塞等异常情况。

检查损失时，应明确损失类型和发生原因。损失区域由籽粒（果穗）相对于联合收获机的位置而定，收获时损失一般包含收割前损失、收获机损失，收获机损失一般又分为割台损失、脱粒损失、清选损失、苞叶夹带籽粒损失等。应明确收获损失的种类，然后进行针对性调整。收获前损失一般由天气、病虫害或其他不利因素造成，这部分损失需要通过品种、田间管理等进行调控。为了减少机械收获损失，应对摘穗辊（或拉茎辊、摘穗板）、输送、剥皮、脱粒、清选等机构视情况进行必要调整。调整后再进行试收检测，直至达到质量标准为止。试收过程中，应注意观察、倾听机器工作状况，发现异常及时排除。

## 二、确定适宜收获期和收获方式

玉米适期收获可增加粒重、减少损失、提高产量和品质，过早或过晚收获将对玉米的产量和品质产生不利影响。玉米成熟的标志是植株的中、下部叶片变黄，基部叶片干枯，果穗变黄，苞叶干枯呈黄白色而松散，籽粒脱水变硬乳线消失，微干缩凹陷，籽粒基部（胚下端）出现黑帽层，并呈现出品种固有的色泽。玉米收获适期因品种、播期及生产目的而异。

果穗收获：对种植中晚熟品种和晚播晚熟的地块，玉米籽粒含水率一般在 25%以上时，应采取机械摘穗、晒场晾棒或整穗烘

干的收获方式,待果穗籽粒含水率降至 25%以下或东北地区白天室外气温降至-10℃时,再用机械脱粒。

籽粒直收:对种植早熟品种的地块,当籽粒含水率降至 25%以下或东北地区白天室外气温降至-10℃时,可利用玉米籽粒联合收获机直接进行脱粒收获,减少晾晒再脱粒成本。

要根据当时的天气情况、品种特性和栽培条件确定适宜收获期,合理安排收获顺序,做到因地制宜、适时抢收,确保颗粒归仓。如遇雨季迫近,或急需抢种下茬作物,或品种易落粒、折秆、掉穗、穗上发芽等情况,应适当提前收获。

### 三、机收作业质量要求

机收作业时应严格按下表中作业质量标准执行。

玉米收获机作业质量标准

项目	指标	
	果穗收获	籽粒直收
总损失率	≤3.5%	≤4.0%
籽粒破碎率	≤0.8%	≤5.0%
苞叶剥净率	≥85%	/
含杂率	≤1.0%	≤2.5%
茎秆切碎合格率	≥90%	
污染情况	收获作业后无油料泄漏造成的粮食和土地污染	

### 四、减少收获损失的措施

#### (一) 检查作业田块

玉米收获机在进入地块收获前,必须先了解地块的基本情况,包括玉米品种、种植行距、密度、成熟度、产量水平、最低

结穗高度、果穗下垂及茎秆倒伏情况，是否需要人工开道、清理地头、摘除倒伏玉米等，以便提前制定作业计划。对地块中的沟渠、田埂、通道等予以平整，并将地里水井、电杆拉线、树桩等不明显障碍进行标记，以利于安全作业。根据地块大小、形状，选择进地和行走路线，以利于运输车装车，尽量减少机车的进地次数。

### （二）选择作业行走路线

收获机作业时保持直线行驶，避免紧急转向。在具体作业时，机手应根据地块实际情况灵活选用。转弯时应停止收割，采用倒车法转弯或兜圈法直角转弯，不要边收边转弯，以防分禾器、行走轮等压倒未收获的玉米，造成漏割损失，甚至损毁机器。选择正确的收获作业方向，应尽量避免横向收割，特别是在垄较高的田块，横向收割会造成机器大幅度颠簸，进而加大收割损失，甚至造成机具故障。

### （三）选择作业速度

每种型号收获机的喂入量是有一定限度的，应根据玉米收获机自身喂入量、玉米产量、植株密度、自然高度、干湿程度等因素选择合理的作业速度。应保证前进速度与拉茎辊转速、拨禾链速度同步，避免不同步造成的割台落穗损失。通常情况下，开始时先用低速收获，然后适当提高作业速度，最后采用正常作业速度进行收获，严禁为追求效率单方面提升前进速度。收获中注意观察摘穗机构、剥皮机构等是否有堵塞情况。当玉米稠密、植株

大、产量高、行距宽窄不一（行距不规则）、地形起伏不定、早晚及雨后作物湿度大时，应适当降低作业速度；低速行驶时，不能降低发动机转速。晴天的中午前后，秸秆干燥，收获机前进速度可选择快一些。严禁用行走挡进行收获作业。

#### （四）调整作业幅宽或收获行数

在负荷允许、收割机技术状态完好的情况下，控制好作业速度，尽量满幅或接近满幅工作，保证作物喂入均匀，防止喂入量过大，影响收获质量，增加损失率、破碎率。当玉米行距宽窄不一，可不必满割幅作业，避免剐蹭相邻行茎秆，导致植株倒折及果穗掉落，增加损失。

#### （五）保持合适的留茬高度

留茬高度应根据玉米的高度和地块的平整情况而定，一般留茬高度要小于8厘米，也可高留茬30—40厘米，后期再进行秸秆处理。还田机作业时，既要保证秸秆粉碎质量，又应避免还田刀具太低打土，造成损坏。采用保护性耕作技术种植的玉米，收获时留茬高度尽可能控制在15—25厘米，以利于根茬固土，形成“风墙”，起到防风、降低地表风速和阻挡秸秆堆积作用。如安装灭茬机时，应确保灭茬刀具的入土深度，使灭茬深浅一致，以保证作业质量。定期检查切割粉碎质量和留茬高度，根据情况随时调整。

#### （六）调整摘穗辊式摘穗机构工作参数

对于摘穗辊式的摘穗机构，收获损失略大，籽粒破碎率偏高，

尤其是在转速过低时，果穗与摘穗辊的接触时间较长，玉米果穗被啃伤的几率增加；摘穗辊转速较高时，果穗与摘穗辊的碰撞较为剧烈，玉米果穗被啃伤、落粒的几率增加；因此应合理选择摘穗辊转速，达到有效降低籽粒破碎率，减少籽粒损失的目的。当摘穗辊的间隙过小时，碾压和断茎秆的情况比较严重，而且会有较粗大的秸秆不能顺利通过而产生堵塞；间隙过大时会啃伤果穗，并导致掉粒损失增加。因此，摘穗辊间隙应根据玉米性状特点进行调整，适应不同粗细的茎秆、果穗，以减少果穗、籽粒的损失。

#### （七）调整拉茎辊与摘穗板组合式摘穗机构工作参数

两个拉茎辊之间及两块摘穗板之间的间隙正确与否对减少损失、防止堵塞有很大影响，必须根据玉米品种、果穗大小、茎秆粗细等情况及时进行调整。

拉茎辊间隙调整：拉茎辊间隙是指拉茎辊凸筋与另一拉茎辊凹面外圆之间的间隙，一般取 10—17 毫米。当茎秆粗、植株密度大，作物含水率高时，间隙应适当大些，反之间隙应小些。间隙过大时拉茎不充分、易堵塞，果穗损失增大；间隙过小，造成咬断茎秆情况严重。

摘穗板工作间隙的调整：间隙过小，会使大量的玉米叶、茎秆碎段混入玉米果穗中，含杂较大；间隙过大，会造成果穗损伤、籽粒损失增大。应根据被收玉米性状特点找到理想的摘穗板工作间隙。

#### （八）调整剥皮装置

对摘穗剥皮型玉米收获，要调整适宜压送器与剥皮辊间距。间距过小时，玉米果穗与剥皮辊的摩擦力大、剥净率高，但果穗易堵塞，果穗损伤率、落粒率均高。剥皮辊倾角一般取10—12度，倾角过小果穗作用时间长，损伤率、落粒率均高。

#### （九）调整脱粒、清选等工作部件

玉米籽粒直收时，建议采用纵轴流脱粒滚筒配合圆杆式凹板结构降低籽粒破碎。脱粒滚筒的转速、脱粒间隙和输送叶片角度的大小，是影响玉米脱净率、破碎率的重要因素。在保证破碎率不超标的前提下，可通过适当提高脱粒滚筒的转速，减小滚筒与凹板之间的间隙，正确调整入口与出口间隙之比等措施，提高脱净率，减少脱粒损失和破碎。

清选损失和含杂率是对立的，调整中要统筹考虑。在保证含杂率不超标的前提下，可通过适当减小风扇风量、调大筛子的开度及提高尾筛位置等，减少清选损失。作业中要经常检查逐稿器机箱内秸秆堵塞情况，及时清理。轴流滚筒可适当减小喂入量和提高滚筒转速，以减少分离损失。

#### （十）收割过熟作物

玉米过度成熟时，茎秆过干易折断、果穗易脱落，脱粒后碎茎秆增加易引起分离困难，收获时应适当降低前行速度，适当调整清选筛开度，也可安排在早晨或傍晚茎秆韧性较大时收割。

#### （十一）收割倒伏作物



(1) 适宜机具选择。收获倒伏玉米宜选用割台长度长、倾角小、分禾器尖能够贴地作业的玉米收获机。对于有积水或土壤湿度大的地块，宜选用履带式收获机，防止陷车。(2) 做好机具调试改装。适当调整或改装辊式分禾器、链式辅助喂入和拨指式喂入等装置，提高倒伏作物喂入的流畅性；针对籽粒收获机，应调整滚筒转速和凹板间隙等，避免过度揉搓，减少高水分籽粒破损。(3) 合理确定作业方式。对于倒伏方向与种植行平行的玉米植株宜采取逆向对行收获方式，并空转返回，有利于扶起倒伏玉米进行收割；对于倒伏方向不一致的玉米植株宜采取往复对行收获作业方式。作业时收获机分禾器前部应在垄沟内贴近地面，并断开秸秆还田装置动力或将该装置提升至最高位置，防止漏收玉米果穗被打碎，方便人工捡拾，减少收获损失。收获作业时应适当降低收获速度确保正常作业性能，及时清理割台，防止倒伏玉米植株不规则喂入等原因造成的堵塞，影响作业效果加大作业损失。

## (十二) 坡地收获

采用螺旋式分禾器，或者安装分离装置格栅盖来改善分离效果，提高机器在坡地上的作业性能。使用割台时，在不漏割矮穗的前提下，尽可能提高作物的切割高度。

## (十三) 规范作业操作

驾驶员应随时观察收获期作业状况，避免发生分禾器/摘穗机构碰撞硬物、漏收、喂入量过大、还田机锤爪打土等异常现象。

作业过程中不得随意停车，若需停车时，应先停止机器前进，让收获机继续运转 30 秒左右，然后再切断动力，以减少再次启动时发生果穗断裂和籽粒破碎的现象。

## **五、培训与监督**

机手、种植户和从事收获质量监督的乡镇农机管理人员应经过培训，掌握玉米品种、籽粒含水率、种植模式、收割地形等方面的知识，掌握收获机的正确使用、维护保养知识以及作业质量标准要求。鼓励种植户与机手签订收获作业损失协议，农机管理人员可通过巡回检查监督作业损失等情况，并在损失偏大或出现其它不合乎要求情形时，要求机手调整，仍然不合要求的，应更换作业机器。

## 附件 2

# 水稻机械化收获减损技术指导意见

(2022 年 5 月修订)

农业农村部农业机械化管理司

农业农村部农业机械化总站

农业农村部农作物生产全程机械化推进专家指导组

本技术指导意见适用于联合收割机、分段式割晒机的水稻收获作业。在一定区域内，水稻品种及种植模式应尽量规范一致，作物生长及田块条件适于机械化收获。机手应提前检查调试好机具，确定适宜收获期，严格按照作业质量标准 and 操作规程，减少收获环节损失。

### 一、作业前准备

作业前要保持机具良好工作状态，预防和减少作业故障，提高作业质量和效率。

#### (一) 机具检查

作业季节开始前要依据产品使用说明书对联合收割机进行一次全面检查与保养，确保机具在整个收获期能正常工作。检查清理散热器，将散热器上的草屑、灰尘清理干净，防止散热器堵塞，引起发动机过热，水箱温度过高，应在每个工作班次间隙及时清理。检查空气滤清器，每班次前检查空气滤清器滤网堵塞情况，做必要清理。检查割台、输送带及传动轴等运动及连接部分的紧固件和连接件，防止松动。检查各润滑油、冷却液是否需要

补充。检查各运转部件及升降系统是否工作正常。检查和调整各传动皮带的张紧度，防止作业时皮带过度张紧或过松打滑。检查搅龙箱体、粮仓连接部、振动筛周边等密封性，防止连接部间隙增大或密封条破损导致漏粮。检查脱粒齿、凹板筛是否过度磨损。

## （二）试割

正式开始作业前要进行试割。试割作业行进长度以 30 米左右为宜，根据作物、田块的条件确定适合的作业速度，对照作业质量标准仔细检测试割效果（损失率、含杂率和破碎率），并以此为依据对相应部件（如风机进风口开度、振动筛筛片角度、脱粒间隙、拨禾轮位置、半喂入收割机的喂入深浅、全喂入收割机的收割高度等）位置及参数进行调整。调整后再进行试割并检测，直至达到质量标准为止。作物品种、田块条件有变化时要重新试割和调试机具。

## 二、确定适宜收获期

准确判断确定适宜收获期，防止过早或过迟收获造成脱粒清选损失或割台损失增加。针对不同田块大小、软硬程度、倒伏情况选择合适的收获机型和方式。选择晴好天气，及时收割。

### （一）根据水稻生长特征判断确定

水稻的蜡熟末期至完熟初期较为适宜收获，此时稻谷籽粒含水量 15%—28%。一般认为，谷壳变黄、籽粒变硬、水分适宜、不易破碎时标志着水稻进入完熟期。水稻分段式割晒机作业一般适宜在蜡熟末期进行。

## （二）根据稻穗外部形态判断确定

一般来说，水稻穗部 90%以上籽粒谷壳及穗轴、枝梗转黄、谷粒变硬时即可进行收获。不同类型品种，其稻穗籽粒落粒性不同，籼稻比粳稻更容易落粒。落粒性强的品种可以适当早收，不易落粒的品种可以适当晚收。在易发生自然灾害或复种指数较高的地区，为抢时间，可提前至九成成熟时开始收获。

## （三）根据生长时间判断确定

一般南方早籼稻适宜收获期为齐穗后 25—30 天，中籼稻为齐穗后 30—35 天，晚籼稻为齐穗后 35—40 天，中晚粳稻为齐穗后 40—45 天；北方单季稻区齐穗后 45—50 天收获。

## 三、机收作业质量要求和测定方法

### （一）作业质量标准

机收作业质量应符合 NY/T498-2013《水稻联合收割机 作业质量》标准要求。

### 水稻联合收割机作业质量标准

项目	指标	
	全喂入式	半喂入式
损失率	≤3.5%	≤2.5%
破碎率	≤2.5%	≤1.0%
含杂率	≤2.5%	≤2.0%
茎秆切碎合格率	≥90%	
污染情况	收获作业后无油料泄漏造成的粮食和土地污染	

### （二）简易测定法

推荐“半米幅宽法”和“巴掌法”。选择自然落粒少的田块，

在收割机稳定作业区域，往返两个行程内随机选取两个取样区，收集区域内掉落地上的籽粒个数，根据当地的稻谷千粒重（或落地籽粒称重）和平均亩产量估算平均损失率。

1.半米幅宽法。取样区为沿着收割机前进方向长度为 0.5 米，宽为联合收割机工作幅宽，按照公式（1）计算取样区的损失率。

$$S_i = \frac{W_i}{M \times L \times 0.5} \times \frac{666.66}{1000} \times 100 \quad (1)$$

式中： $S_i$ —第  $i$  个取样区损失率，单位为%； $W$ —为第  $i$  个取样区落地籽粒质量，单位为克； $L$ —收割机工作幅宽，单位为米； $M$ —水稻亩产量，单位为公斤/亩。

如果没有称重条件，可以用往年稻谷千粒重估算落地籽粒质量。以稻谷千粒重 25 克、亩产量 500kg 公斤，工作幅宽为 2 米的收割机为例，按照全喂入收割机标准损失率  $\leq 3.5\%$ ，“半米幅宽法”一个取样区域内落地籽粒应不超过 1050 粒。不同水稻品种按千粒重、亩产量以及收割机工作幅宽确定落地籽粒判定标准粒数。

2.巴掌法。用成人的手掌划定取样区域，面积按 0.02 平米计，按照公式（2）计算取样区的损失率。

$$S_i = \frac{N_i \times G}{M \times 0.02 \times 1000} \times \frac{666.66}{1000} \times 100 \quad (2)$$

式中： $N_i$ —第  $i$  个取样区籽粒数量，单位为个； $G$ —该地块往年稻谷千粒重，单位为克。

以稻谷千粒重 25 克、亩产量 500 公斤为例，按照全喂入收割机标准损失率  $\leq 3.5\%$ ，“巴掌法”一个取样区域内落地籽粒应

不超过 21 粒。不同水稻品种按千粒重和亩产量确定落地籽粒判定标准粒数。

#### 四、减少机收环节损失的措施

作业前要实地察看作业田块土地、种植品种、生长高度、植株倒伏、作物产量等情况，预调好机具状态。作业过程中，严格执行作业质量要求，随时查看作业效果，如遇损失变多等情况要及时调整机具参数，使机具保持良好状态，保证收获作业低损、高效。

##### （一）选择适用机型

水稻生长高度为 65—110 厘米、穗幅差  $\leq 25$  厘米，或者收割难脱粒品种（脱粒强度大于 180 克）时，建议选用半喂入式联合收割机。收割易脱粒品种（脱粒强度小于 100 克）或高留茬收获时，建议使用全喂入收割机。作物高度超出 110 厘米时，可以适当增加割茬高度，半喂入联合收割机要适当调浅脱粒喂入深度。

##### （二）检查作业田块

检查去除田里木桩、石块等硬杂物，了解田块的泥脚情况，对可能造成陷车或倾翻、跌落的地方做出标识，以保证安全作业。查看田埂情况，如果田埂过高，应用人工在右角割出（割幅） $\times$ （机器长度）的空地，或在田块两端的田埂开 1.2 倍割幅的缺口，便于收割机顺利下田。

##### （三）正确开出割道

从易于收割机下田的一角开始，沿着田埂割出一个割幅，割到头后倒退 5—8 米，然后斜着割出第二个割幅，割到头后再倒退 5—8 米，斜着割出第三个割幅；用同样的方法开出横向方向的割道。规划较整齐的田块，可以把几块田连接起来开好割道，割出三行宽的割道后再分区收割，提高收割效率。收割过程中机器保持直线行走，避免边割边转弯，压倒部分谷物造成漏割，增加损失。

#### （四）合理确定行走路线

行走路线最常用的有以下三种：1.四边收割法。对于长和宽相近、面积较大的田块，开出割道后，收割一个割幅到割区头，升起割台，沿割道前进 5—8 米后，边倒车边向右转弯，使机器横过 90 度，当割台刚好对正割区后，停车，挂上前进挡，放下割台，再继续收割，直到将谷物收完。2.梭形双向收割法。对于长宽相差较大、面积较小的田块，沿田块两头开出的割道，长方向割到割区头，不用倒车，继续前进，左转弯绕到割区另一边进行收割。3.分块收割法。考虑集粮仓容积，根据作物产量，估算籽粒充满集粮仓所需的作业长度规划收割路径，针对较大田块，收割至田块的适当位置，左转收割穿过田块，把一块田分几块进行收割。

#### （五）选择作业速度

作业过程中（包括收割作业开始前 1 分钟、结束后 2 分钟）应尽量保持发动机在额定转速下运转，地头作业转弯时，应适当



降低作业速度，防止清选筛面上的物料甩向一侧造成清选损失，保证收获质量。当作物产量超过 600 公斤/亩时，应降低作业速度，全喂入联合收割机还应适当增加割茬高度并减小收割幅宽。若田间杂草太多，应考虑放慢收割机作业速度，减少喂入量，防止喂入量过大导致作业损失率和谷物含杂率过高等情况。

#### （六）收割潮湿水稻及湿田作业

在季节性抢收时，如遇到潮湿作物较多的情况，应经常检查凹板筛、清选筛是否堵塞，注意及时清理。有露水时，要等到露水消退后再进行作业。在进行湿田收割前，务必仔细确认作物状态（倒伏角的大小）和田块状态（泥泞程度），收割过程中如遇到收割机打滑、下沉、倾斜等情况时，应降低作业速度，不急转弯，不在同一位置转弯，避免急进、急退，尽量减轻收割机的重量（及时排除粮仓内的谷粒）。若在较为泥泞的湿田中收割倒伏作物或潮湿作物时，容易造成割台、凹板筛和振动筛的堵塞，因此需低速、少量依次收割，并及时清除割刀和喂入筒入口的秸秆屑及泥土。有条件的地方可以更换半履带，以适应泥泞田块正常收获作业。

#### （七）收割倒伏水稻

收割倒伏水稻时，可通过安装“扶倒器”和“防倒伏弹齿”装置，尽量减少倒伏水稻收获损失，收割倒伏水稻时放慢作业速度，原则上倒伏角小于 45 度时收割作业不受影响；倒伏角 45—60 度时拨禾轮位置前移、调整弹齿角度后倾；在倒伏角大于 60 度

时，使用全喂入联合收割机逆向收割，拨禾轮位置前移且转速调至最低，调整弹齿角度后倾。

#### （八）收割过熟水稻

水稻完全成熟后，谷粒由黄变白，枝梗和谷粒都变干，特别是经过霜冻之后，晴天大风高温，穗茎和枝梗易折断，这时收获需注意：尽量降低留茬高度，一般在10—15厘米，但要防止切割器“入泥吃土”，并且严禁半喂入收获，以减少切穗、漏穗。

#### （九）分段收获

使用分段式割晒机作业时，要铺放整齐、不塌铺、不散铺，穗头不着地，防止干湿交替，增加水稻惊纹粒，降低品质。捡拾作业时，最佳作业期在水稻割后晾晒3—5天，稻谷水分降至14%左右时，要求不压铺、不丢穗、捡拾干净。

#### （十）规范作业操作

作业时应根据作物品种、高度、产量、成熟程度及秸秆含水率等情况来选择前进挡位，用作业速度、割茬高度及割幅宽度来调整喂入量，使机器在额定负荷下工作，尽量降低夹带损失，避免发生堵塞故障。要经常检查凹板筛和清选筛的筛面，防止被泥土或潮湿物堵死造成粮食损失，如有堵塞要及时清理。收割作业结束后粮箱存粮，要及时卸净。

#### （十一）在线监测

提升装备智能化水平，可在小麦联合收割机上装配损失率、含杂率、破碎率在线监测装置。机手根据在线监测装置提示的相

关指标、曲线，适时调整作业速度、喂入量、留茬高度等作业状态参数，得到并保持损失率、含杂率、破碎率较理想的作业状态。

## 五、培训与监督

### （一）开展收获技术培训

机手、种植户和从事收获质量监督的乡镇农机管理人员应经过培训，掌握水稻品种、籽粒含水率、种植模式、收割地形等方面的知识，掌握联合收割机的正确使用、维护保养知识以及作业质量标准要求。

### （二）加强作业质量监督

鼓励种植户与机手签订收获作业损失协议，农机管理人员可通过巡回检查监督作业损失等情况，并在损失偏大或出现其他不合乎要求情形时，要求机手对联合收割机进行调整，仍不合要求的，应及时更换故障部件或整机。

附件 3

# 小麦机械化收获减损技术指导意见

(2022 年 5 月修订)

农业农村部农业机械化管理司

农业农村部农业机械化总站

农业农村部农作物生产全程机械化推进专家指导组

本技术指导意见适用于全喂入联合收割机的小麦收获作业。在一定区域内，小麦品种及种植模式应尽量规范一致，作物及田块条件适于机械化收获。机手应根据小麦田间状态提前检查调试好收获机械，确定适宜收割期，执行小麦机收作业质量标准 and 操作规程，提高作业效率、减少收获环节损失。

## 一、作业前准备

开始作业前要保持机具良好的工作状态，预防和减少作业故障，提高作业质量和效率。

### (一) 机具检查

作业季节开始前要依据产品使用说明书对联合收割机进行一次全面检查与保养，确保机具在整个收获期能正常工作。经重新安装、保养或修理后的小麦联合收割机要认真做好试运转，先局部后整体，认真检查行走、转向、制动、灯光、收割、输送、脱粒、清选、卸粮等机构的运转、传动、操作、间隙等情况，检查有无异常响声和三漏情况，发现问题及时解决。要检查各操纵装置功能是否正常；离合器、制动踏板自由行程是否适当；发动

机机油、冷却液是否适量；仪表板各指示是否正常；轮胎气压是否正常；传动链、张紧轮是否松动或损伤，运动是否灵活可靠；检查和调整各传动皮带的张紧度，防止作业时皮带打滑；重要部位螺栓、螺母有无松动；割台、机架等部件有无变形等。备足备齐田间作业常用工具、零配件、易损零配件及油料等，以便出现故障时能够及时排除。

## （二）试割

正式开始作业前要选择有代表性的地块进行试割。试割作业行进长度以 30 米左右为宜，根据作物、田块的条件确定适合的收割速度，对照作业质量标准（见表 1）仔细检查损失率、破碎率、含杂率等情况，有无漏割、堵草、跑粮等异常情况，并以此为依据对割刀间隙、脱粒间隙、筛子开度和（或）风扇风量等情况进行必要调整。调整后再进行试割并检测，直至达到质量标准和农户要求。作物品种、成熟度、干湿程度、田块条件有变化要重新试割和调试机具。试割过程中，应注意观察、倾听机器工作状况，发现异常及时解决。

## 二、确定适宜收获时间

小麦机收宜在蜡熟末期至完熟初期进行，此时产量最高，品质最好。小麦成熟期主要特征：蜡熟中期下部叶片干黄，茎秆有弹性，籽粒转黄色，饱满而湿润，籽粒含水率 25%—30%。蜡熟末期植株变黄，仅叶鞘茎部略带绿色，茎秆仍有弹性，籽粒黄色稍硬，内含物呈蜡状，含水率 20%—25%。完熟初期叶片枯黄，

籽粒变硬，呈品种本色，含水率在 20% 以下。

确定收获时间，还要根据当时的天气情况、品种特性和栽培条件，合理安排收割顺序，做到因地制宜、适时抢收，确保颗粒归仓。大面积收获可选择在蜡熟中期开始作业，小面积收获可选择在蜡熟末期作业，以使大部分小麦在适收期内收获。留种用的麦田宜在完熟期收获。如遇雨季迫近，或急需抢种下茬作物，或品种易落粒、折秆、折穗、穗上发芽等情况，应适当提前收获时间。

### 三、机收作业质量要求和测定方法

#### （一）作业质量要求

机收作业质量应符合 NY/T 995-2006 《谷物（小麦）联合收获机械 作业质量》标准要求。

#### 全喂入联合收割机作业质量标准

项目	指标
损失率	≤2.0%
破碎率	≤2.0%
含杂率	≤2.5%
割茬高度	普通：≤18 厘米；留高茬：≤25 厘米
污染情况	收获作业后无油料泄漏造成的粮食和土地污染

#### （二）简易测定法

推荐“半米幅宽法”和“巴掌法”。选择自然落粒少的田块，

在收割机稳定作业区域，往返两个行程内随机选取两个取样区，收集掉落地上的籽粒个数，根据当地的小麦千粒重（或落地籽粒称重）和平均亩产量估算平均损失率。

1.半米幅宽法。取样区为沿着收割机前进方向长度为 0.5 米，宽为联合收割机工作幅宽，按照公式（1）计算取样区的损失率。

$$S_i = \frac{W_i}{M \times L \times 0.5} \times \frac{666.66}{1000} \times 100 \quad (1)$$

式中： $S_i$ —第  $i$  个取样区损失率，单位为%； $W$ —为第  $i$  个取样区落地籽粒质量，单位为克； $L$ —收割机工作幅宽，单位为米； $M$ —小麦亩产量，单位为公斤/亩。

如果没有称重条件，可以用往年小麦千粒重估算落地籽粒质量。以小麦千粒重 45 克，亩产量 450 公斤，工作幅宽为 2 米的收割机为例，按照标准损失率  $\leq 2.0\%$ ，“半米幅宽法”一个取样区域内落地籽粒应不超过 300 粒。不同小麦品种按千粒重和亩产量确定以及收割机工作幅宽落地籽粒判定标准粒数。

2.巴掌法。用成人的手掌划定取样区域，面积按 0.02 平方米计，按照公式（2）计算取样区的损失率。

$$S_i = \frac{N_i \times G}{M \times 0.02 \times 1000} \times \frac{666.66}{1000} \times 100 \quad (2)$$

式中： $N_i$ —第  $i$  个取样区籽粒数量，单位为个； $G$ —该地块往年小麦千粒重，单位为克。

以小麦千粒重 45 克，亩产量 450 公斤为例，按照标准损失率  $\leq 2.0\%$ ，“巴掌法”不超过 6 粒。不同小麦品种按千粒重和亩产量确定落地籽粒判定标准粒数。

#### 四、减少机收环节损失的措施

作业过程中，应选择适当的作业参数，并根据自然条件和作物条件的不同及时对机具进行调整，使联合收割机保持良好的工作状态，减少机收损失，提高作业质量。

##### （一）选择作业行走路线

联合收割机作业一般可采取顺时针向心回转、逆时针向心回转、梭形收割三种行走方法。在具体作业时，机手应根据地块实际情况灵活选用，要卸粮方便、快捷，尽量减少机车空行。作业时尽量保持直线行驶。转弯时应停止收割，将割台升起，采用倒车法转弯或兜圈法直角转弯，不要边割边转弯，以防因分禾器、行走轮或履带压倒未割小麦，造成漏割损失。

##### （二）选择作业速度

根据联合收割机自身喂入量、小麦产量、自然高度、干湿程度等因素选择合理的作业速度。作业过程中（包括收割作业开始前1分钟、结束后2分钟）应尽量保持发动机在额定转速下运转。通常情况下，采用正常作业速度进行收割，尽量避免急加速或急减速。当小麦稠密、植株大、产量高、早晚及雨后作物湿度大时，应适当降低作业速度。摘档停车时，要等小麦脱粒滚筒运转一段时间后，再减小油门熄火停车。

##### （三）调整作业幅宽

在作业时不能有漏割现象，作业幅宽以割台宽度的90%为宜，保证喂入均匀；但当小麦产量过高、湿度过大或留茬高度过



低时，以最低档速度作业仍超载时，应减小割幅，一般割幅减少到 80%时即可满足要求。

#### （四）保持合适的留茬高度

割茬高度应根据小麦植株高度和地块的平整情况而定，一般以 10—15 厘米为宜。割茬过高，由于麦穗高度不一致或通过田埂时割台上下波动，易造成漏割损失；同时，拨禾轮的拨禾铺放作用减弱，易造成落地损失。在保证正常收割的情况下，割茬应尽量降低但不小于 5 厘米，以免割刀切入泥土，加速切割器磨损。对于小麦穗头下部茎秆含水率较高地块收获作业时，可选用双层割刀割台，以减少喂入量，降低小麦留茬高度。

#### （五）调整拨禾轮速度和位置

调整拨禾轮的转速，使拨禾轮线速度为联合收割机前进速度的 1.1—1.2 倍，不宜过高；调整拨禾轮高低位置，应使拨禾轮弹齿或压板作用在被切割作物高度的 2/3 处为宜；调整拨禾轮前后位置，应视作物密度和倒伏程度而定，当作物植株密度大并且倒伏时，适当前移，以增强扶禾能力。拨禾轮转速过高、位置偏高或偏前，易造成小麦穗头籽粒脱落，增加收获损失。调整后，从驾驶室观察，以拨禾轮不翻草、割台不堆积麦秆为宜。

#### （六）调整脱粒、清选等工作部件

脱粒滚筒的转速、脱粒间隙和导流板角度的大小是影响小麦脱净率、破碎率的重要因素。在保证破碎率不超标的前提下，可通过适当提高脱粒滚筒的转速，减小滚筒与凹板之间的间隙，正

确调整入口与出口间隙之比（一般为4：1）等措施，提高脱净率，减少脱粒损失。在保证含杂率不超标的前提下，可通过适当减小风扇风量、调大筛子的开度及提高尾筛位置等，减少清选损失。

### （七）倒伏小麦的收割

做好联合收割机拨禾轮、脱粒清选系统的调整。适当降低割茬，以减少漏割。倒伏严重时，应采取逆倒伏方向收获，拨禾弹齿后倾15—30度，拨禾轮适当前移，可安装专用的扶禾器；顺倒伏方向收获时，拨禾弹齿后倾15—30度，以增强扶禾作用。可通过降低作业速度来减少喂入量，防止堵塞。要适当增加风量，调好风向和筛子的开度，以糠中不裹粮为宜。割台底板轻触地面，割刀距地面高度视倒伏情况调整低于10厘米为宜。

### （八）收割过熟作物

小麦过度成熟时，茎秆过干易折断、麦粒易脱落，脱粒后碎茎秆增加易引起清选困难，收割时应适当调低拨禾轮转速，防止拨禾轮板击打麦穗造成掉粒损失，同时降低作业速度，适当减小清选筛开度，也可安排在早晨或傍晚茎秆韧性较大时收割。

### （九）规范作业操作

作业时应根据作物品种、高度、产量、成熟程度及秸秆含水率等情况来选择作业挡位，用作业速度、割茬高度及工作幅宽来调整喂入量，使机器在额定负荷下工作，尽量降低夹带损失，避免发生堵塞故障。要经常检查凹板筛和清选筛的筛面，防止被泥

土或潮湿物堵死造成粮食损失，如有堵塞要及时清理。收割作业结束后粮箱存粮，要及时卸净。

#### （十）在线监测

提升装备智能化水平，可在小麦联合收割机上装配损失率、含杂率、破碎率在线监测装置。机手根据在线监测装置提示的相关指标、曲线，适时调整作业速度、喂入量、留茬高度等作业状态参数，得到并保持损失率、含杂率、破碎率较理想的作业状态。

### 五、培训与监督

#### （一）开展收获技术培训

机手、种植户和从事收获质量监督的乡镇农机管理人员应经过培训，掌握小麦品种、籽粒含水率、种植模式、收割地形等方面的知识，掌握联合收割机的正确使用、维护保养知识以及作业质量标准要求。

#### （二）加强作业质量监督

鼓励种植户与机手签订收获作业损失协议，农机管理人员可通过巡回检查监督作业损失等情况，并在损失偏大或出现其他不合乎要求情形时，要求机手对联合收割机进行调整，仍不合要求的，应及时更换故障部件或整机。

## 附件 4

# 大豆机械化收获减损技术指导意见

(2021 年 9 月)

农业农村部农业机械化管理司

农业农村部农业机械化总站

农业农村部农作物生产全程机械化推进专家指导组

本技术指导意见适用于大豆机械化联合收获和分段收获。在一定区域内，大豆品种及种植模式应尽量规范一致，大豆及田块条件适于机械化收获，农机手应选择与大豆种植行距、适宜收获方式对应的收割机并提前检查调试好机具，确定适宜收获期，严格按照大豆机收作业质量标准 and 操作规程，注意安全生产，减少收获环节损失，提高生产作业质量和效率。

### 一、作业前机具检查调试

开始作业前要保持机具良好技术状态，预防和减少作业故障，提高工作质量和效率。应做好以下检查准备工作。

#### (一) 机具检查

驾驶操作前要检查各操纵装置功能是否正常；离合器、制动踏板自由行程是否适当；发动机机油、冷却液是否适量；仪表板各指示是否正常；轮胎气压是否正常；传动链、张紧轮是否松动或损伤，运动是否灵活可靠；检查和调整各传动皮带的张紧度，防止作业时皮带打滑；重要部位螺栓、螺母有无松动；有无漏水、渗漏油现象；割台、机架等部件有无变形等，机械收割保证刀片

锋利，人工收割刀要磨快，减少损失。备足备好田间作业常用工具、零配件、易损件及油料等，以便出现故障时能够及时排除。

## （二）试割

正式开始作业前要选择有代表性的地块进行试割。试割作业行进长度以 50 米左右为宜，根据作物、田块的条件确定适合的作业速度，对照作业质量标准仔细检测试割效果（损失率、破碎率、含杂率，有无漏割、堵塞、跑漏等异常情况），并以此为依据对相应部件（如拨禾轮转速、拨禾轮位置、割刀频率、脱粒滚筒转速、脱粒间隙、导流板角度、作业速度、风机转速、风门开度、筛子开度、振动筛频率等）进行调整。调整后再进行试割并检测，直至达到质量标准和农户要求为止。作物品种、田块条件有变化时要重新试割和调试机具。试割过程中，应注意观察、倾听机器工作状况，发现异常及时解决。

## 二、确定适宜收获期

准确判断确定适宜收获期，防止过早或过晚收获对大豆的产量和品质产生不利影响，实现大豆丰产增收。

### （一）机械联合收获期的确定

机械收获的最佳收获期在黄熟期后至完熟期之间，此期间大豆籽粒含水率在 15%—25%，茎秆含水率 45%—55%，豆叶全部脱落，豆粒归圆，摇动大豆植株会听到清脆响声。

### （二）分段收获期的确定

分段收获方式的最佳收获期为黄熟期，此时叶片脱落 70%

—80%，籽粒开始变黄，少部分豆荚变成原色，个别仍呈现青绿色。

### （三）选择适宜作业时段

收割大豆应该选择早、晚时间段收割；避开露水时段，以免收获的大豆产生“泥花脸”；避开中午高温时段，以免炸荚造成损失。

## 三、减少机收环节损失的措施

作业前要实地察看作业田块、种植品种、自然高度、植株倒伏、大豆产量等情况，调试好机具状态。作业过程中，严格执行作业质量要求，随时查看作业效果，发现损失变多等情况要及时调整机具参数，使机具保持良好状态，保证收获作业低损、高效。

### （一）检查作业田块

检查去除田里木桩、石块等硬杂物，了解田块的泥脚情况，对可能造成陷车或倾翻、跌落的地方做出标识，以保证安全作业。对地块中的沟渠、田埂、通道等予以平整，并将地里水井、电杆拉线、树桩等不明显障碍进行标记。

### （二）选择合适的收获方式

东北春大豆及黄淮海夏大豆产区宜选择联合收获方式，南方大豆产区依据种植模式和天气情况，合理选择联合收获方式与分段收获方式。

## 1.联合收获

采用联合收割机直接收获大豆，首选专用大豆联合收割机，

也可以选用多用联合收割机或借用小麦联合收割机，但一定要更换大豆收获专用的挠性割台。大豆机械化收获时，要求割茬高度一般在4—6厘米，要以不漏荚为原则，尽量放低割台。为防止炸荚损失，要保证割刀锋利，割刀间隙需符合要求，减少割台对豆枝的冲击和拉扯；适当调节拨禾轮的转速和高度，一般早期的豆枝含水率较高，拨禾轮转速可适当提高，晚期的豆枝含水率较低，拨禾轮转速需要相对降低，并对拨禾轮的轮板加橡皮等缓冲物，以减小拨禾轮对豆荚的冲击。在大豆收割机作业前，根据豆枝含水率、喂入量、破碎率、脱净率等情况，调整机器作业参数。一般调整脱粒滚筒转速为500—700转/分，脱粒间隙30—35毫米。在收获时期，一天之内豆枝和籽粒含水量变化很大，同样应根据含水量和实际脱粒情况及时调整滚筒的转速和脱粒间隙，降低脱粒破损率。要求割茬不留底荚，不丢枝，机收作业时按照《大豆联合收割机作业质量》NY/T 738-2020标准执行，损失率 $\leq 5\%$ ，含杂率 $\leq 3\%$ ，破碎率 $\leq 5\%$ ，茎秆切碎长度合格率 $\geq 85\%$ ，收割后的田块应无漏收现象。

## 2.分段收获

分段收获有收割早、损失小，炸荚、豆粒破损和泥花脸少的优点。割晒放铺要求连续不断空，厚薄一致，大豆铺底与机车前进方向呈30度角，大豆铺放在垄台上，豆枝与豆枝之间相互搭接，以防拾禾掉枝，做到底荚割净、不漏割，拣净，减少损失。割后5—10天，籽粒含水量在15%以下，及时拾禾脱粒。要求综

合损失不超过 3%，拾禾脱粒损失不超过 2%，收割损失不超过 1%。

### （三）选择适用机型

#### 1.北方春大豆产区

主要采用大型大豆联合收割机或改装后的大型自走式稻麦联合收割机。

#### 2.黄淮海夏大豆产区

主要采用中型的轮式大豆收割机或改装后的小麦联合收割机。

#### 3.南方大豆产区

主要采用小型履带式大豆联合收割机或改装后的水稻联合收割机。

#### 4.机具调整

改装后的稻麦联合收割机用于收割大豆，应注意适合于大豆收割的关键作业部件更换和作业参数调整。

（1）大豆专用割台。更换适合于大豆收割的挠性割台，并依据收获大豆植株高度调整拨禾轮前后位置、上下位置，依据收获大豆底荚高度调整割台高度使割刀离地高度约 5—10 厘米。

（2）脱粒分离系统。更换适合于大豆收获作业的脱粒分离系统，中小型联合收割机建议采用闭式弓齿脱粒滚筒，大型联合收割机建议采用“纹杆块+分离齿”式复合脱粒滚筒，凹板筛建议采用圆孔凹板筛，脱粒滚筒与凹板筛在结构、尺寸上应做到匹



配，确保脱粒间隙在 30—35 毫米。

(3) 清选系统。中小型联合收割机可采用常规鱼鳞筛，以调整风机转速、鱼鳞筛开度等清选作业参数为主，有条件的可改装导风板结构，增加风道数量至 3 个；大型联合收割机建议使用加长鱼鳞筛，有条件的可在筛面安装逐稿轮。

(4) 籽粒输送系统。更换适合于大豆低破碎的输送系统，升运器建议采用勺链式升运器，复脱搅龙建议采用尼龙材质搅龙。

#### (四) 正确开出割道

作业前必须将要收割的地块四角进行人工收割，按照机车的前进方向割出一个机位。然后，从易于机车下田的一角开始，沿着田的右侧割出一个割幅，割到头后倒退 5—8 米，然后斜着割出第二个割幅，割到头后再倒退 5—8 米，斜着割出第三个割幅；用同样的方法开出横向方向的割道。规划较整齐的田块，可以把几块田连接起来开好割道，割出三行宽的割道后再分区收割，提高收割效率。

#### (五) 选择行走路线

行走路线最常用的有以下两种：1. 四边收割法。对于长和宽相近、面积较大的田块，开出割道后，收割一个割幅到割区头，升起割台，沿割道前进 5—8 米后，边倒车边向右转弯，使机器横过 90 度，当割台刚好对正割区后，停车，挂上前进挡，放下割台，再继续收割，直到将大豆收完。2. 左旋收割法。对于长宽

相差较大、面积较小的田块，沿田块两头开出的割道，长方向割到割区头，不用倒车，继续前进，左转弯绕到割区另一边进行收割。

#### （六）选择作业速度

作业过程中应尽量保持发动机在额定转速下运转，机器直线行走，避免边割边转弯，压倒部分大豆造成漏割，增加损失。地头作业转弯时，不要松油门，也不可速度过快，防止清选筛面上的大豆甩向一侧造成清选损失，保证收获质量。若田间杂草太多，应考虑放慢收割机前进速度，减少喂入量，防止出现堵塞和大豆含杂率过高等情况。

#### （七）收割潮湿大豆

在季节性抢收时，如遇到潮湿大豆较多的情况，应经常检查凹板筛、清选筛是否堵塞，注意及时清理。有露水时，要等到露水消退后再进行作业。

#### （八）收割倒伏大豆

收获倒伏大豆时，可通过安装“扶倒器”和“防倒伏弹齿”装置，尽量减少倒伏大豆收获损失，收割倒伏大豆时应先放慢作业速度，原则上倒伏角小于45度时顺向作业；倒伏角45度—60度时逆向作业；在倒伏角大于60度时，要尽量降低收割速度。

#### （九）规范作业操作

作业时应根据大豆品种、高度、产量、成熟程度及秸秆含水率等情况来选择作业挡位，用作业速度、割茬高度及割幅宽度来

调整喂入量，使机器在额定负荷下工作，尽量降低夹带损失，避免发生堵塞故障。收割采用“对行尽量满幅”原则，作业时不要“贪宽”，收割机的分禾器位置应位于行与行之间，避免收割机的行走造成大豆的抛撒损失。采用履带式收割机作业的时候，要针对不同湿度的田块对履带张紧度进行调整，泥泞地块适当调紧一些，干燥地块适当调松，以提高机具通过能力、减少履带磨损。要经常检查凹版筛和清选筛的筛面，防止被泥土或潮湿物堵死造成粮食损失，如有堵塞要及时清理。

#### （十）在线监测

有条件的可以在收割机上装配损失率、含杂率、破碎率在线监测装置，驾驶员根据在线监测装置提示的相关指标、曲线，适时调整行走速度、喂入量、留茬高度等作业状态参数，以保持低损失率、低含杂率、低破碎率的良好作业状态。

### 四、培训与监督

机手、种植户和从事收获质量监督的乡镇农机管理人员应经过培训，掌握大豆品种、含水率、种植模式、收割地形等方面的农艺知识，掌握收割机的正确使用、维护保养知识以及作业质量标准要求。鼓励种植户与机手签订收获作业损失协议，乡镇农机管理人员可通过巡回检查监督作业损失等情况，并在损失偏大或出现其它不合乎要求情形时，要求机手调整，仍然不合要求的，应更换作业机器。

## 附件 5

# 油菜机械化收获减损技术指导意见

农业农村部农业机械化管理司

农业农村部农业机械化总站

农业农村部农作物生产全程机械化推进专家指导组

本技术指导意见适用于冬、春油菜籽机械化收获。油菜机械化收获减少损失、提高清洁度的关键在于：一是正确把握适收期，在最佳的时机收获；二是调整好收获机，在机具最佳状态下高质量作业；三是及时烘干，减少霉变。

### 一、作业前机具检查调试

开始作业前要保持机具良好技术状态，预防和减少作业故障，提高工作质量和效率。应做好以下检查准备工作。

#### （一）机具检查

驾驶操作前要检查各操纵装置功能是否正常；离合器、制动踏板自由行程是否适当；发动机机油、冷却液是否适量；仪表盘各指示是否正常；轮胎气压是否正常；传动链、张紧轮是否松动或损伤，运动是否灵活可靠；检查和调整各传动皮带的张紧度，防止作业时皮带打滑；重要部位螺栓、螺母有无松动；有无漏水、渗漏油现象；割台、机架等部件有无变形等，割刀是否锋利。脱粒部件是否有磨损、变形；如需对秸秆进行粉碎还田，需配置秸秆切碎装置，并确保切碎刀片锋利；对机具籽粒输送部位的间隙进行检测，避免漏籽粒。备足备好田间作业常用工具、零配件、

易损件及油料等，以便出现故障时能够及时排除。

南方稻油轮作田间开有纵、横向排水降渍沟，不便于轮式机作业，应选择适宜田块大小和种植规模的履带式收割机械。要针对不同湿度的田块对履带张紧度进行调整，泥泞地块适当调紧一些，干燥地块适当调松，以提高机具通过能力、减少履带磨损。

## （二）试割

正式开始作业前要选择有代表性的地块进行试割。试割作业行进长度以 50 米左右为宜，对照作业质量标准仔细检查试割效果，包括损失率、含杂率、破碎率，有无漏割、堵塞、跑漏等异常情况，对作业速度和相应部件进行调整，如拨禾轮转速、拨禾轮位置、割刀频率、割刀间隙、脱粒滚筒转速、凹板筛脱粒间隙、导流板角度、风机转速、调风板开度、筛子开度、振动筛频率等。

**1、拨禾轮：**拨禾轮的转速应根据作业速度适当调整，以拨禾轮对油菜植株有轻微向后拨的动作为宜，拨禾轮转速不要过快，以减少对油菜角果的撞击次数；拨禾轮前后位置要调到最后，形成最大收割张角；拨禾轮高低位置要根据油菜的长势合理调整；应将拨禾轮上的弹齿去掉，以减少对油菜角果的撞击。

**2、脱粒滚筒：**应根据油菜成熟情况和脱粒效果合理调整滚筒转速和凹板筛脱粒间隙，当成熟度较高或高温天气时，可降低脱粒滚筒转速、调大凹板筛脱粒间隙，在保证脱净率的前提下减少油菜籽破碎率，同时可以降低清选筛负荷，保证最佳的收获状态。

**3、清选风机：**通过调整进风口调节板或风机转速合理调整清选风机风量，以保证清洁度和降低损失率。茎秆潮湿时风量应调大，干燥时应适当调小，风向应调至清选筛的中前方。

**4、清选筛：**合理调整清选筛上筛、尾筛和下筛筛片开度以减少损失率。清选上筛在保证清洁度（尽量少的茎秆、角果壳）的前提下开度尽量调大，以降低损失，但筛片开角一般不大于 $35^{\circ}$ ；对于籽粒含水率较高（20%以上）的情况，尾筛的开度应适当调大，使部分未脱净的青菜进入杂余升运器进行再次脱粒；对于完熟期且油菜角果比较干燥的情况，尾筛应适当调小，以减小杂余量，降低筛面负荷；下筛的开度应调小以保证油菜籽的清洁度。

上述部件调整后再进行试割并检查，直至达到质量标准和农户要求为止。作物品种、田块条件有变化时要重新试割和调试机具。试割过程中，应注意观察、倾听机器工作状况，发现异常及时解决。

## **二、确定适宜收获期**

准确判断适宜收获期，防止过早或过晚收获对油菜的产量和品质产生不利影响，确保油菜丰产增收。油菜收获期要密切关注天气变化，并根据收获期天气特点选择适宜的油菜收获方式，尽可能避免或减少降雨天气的作业时间。

### **（一）联合收获期的确定**

联合收获时，过早收获会产生脱粒不净、青籽多、油菜籽产

量和含油率降低问题；过晚收获容易造成裂角落粒、割台损失率增加。最佳收获期在黄熟期后至完熟期之间，判断的标准是，全田 90%以上的油菜角果变成黄色和褐色，籽粒含水率降低到 25%以下，主分支向上收拢，此后的 3—5 天即为最适宜收获期，应集中力量在此期间完成收获。

## **(二) 分段收获期的确定**

分段收获时，也要做到适时收割和及时捡拾脱粒，过早过晚都会造成减产。分段收获的最佳收获期为黄熟期，判断标准是，全田 80%左右的油菜角果颜色开始变黄，此后 5—7 天里都可进行油菜割晒作业。将割倒的油菜就地晾晒 5—7 天后（遇雨可适当延长晾晒时间），籽粒变成黑色或褐色，籽粒和茎秆含水率显著下降，一般籽粒含水率下降到 15%以下进行捡拾脱粒作业。

## **(三) 选择适宜作业时段**

油菜角果易爆裂落粒，在收割期间，要抓住早晨空气湿度较高，油菜角果潮润，角口紧闭不易爆裂，落粒少的有利时机，集中力量突击收割，以减少裂角损失。做到“三割”：早晨带露水割、阴天割、傍晚割；“三不割”：露水干后不割、中午高温不割、下雨天不割。

## **三、减少机收环节损失的措施**

作业前要实地察看田块情况、油菜品种、植株高度、倒伏情况、油菜籽产量等，做好田块准备，选择合适收获方式和机具，调试好机具状态。作业过程中，严格执行作业质量要求，随时查

看作业效果，发现损失变多等情况要及时调整机具参数，使机具保持良好状态，保证收获作业低损、高效。

### **（一）检查作业田块**

检查去除田里木桩、石块等硬杂物，了解田块的泥脚情况，对可能造成陷车或倾翻、跌落的地方做出标识，以保证安全作业。对地块中的沟渠、田埂、通道等予以平整，并将地里水井、电杆拉线、树桩等不明显障碍进行标记。

### **（二）选择合适的收获方式和机具**

油菜收获方式分为联合收获和分段收获两种方式。根据油菜种植方式、气候条件、种植规模、田块大小等因素因地制宜选择适宜的收获方式和机具。

**1、联合收获：**联合收获具有便捷、灵活、作业效率高的特点，适用于成熟度一致、植株高度适中、倒伏少、裂角少的油菜品种，但相对来说损失率高。对于小规模、小田块直播油菜或株型适中的移栽油菜，在适宜的收获时机，可以获得较好的收获效果。

首选油菜籽联合收获机，也可用谷物联合收割机加装强制分禾装置（侧竖割刀）、加长割台（加长30厘米左右）、调整脱粒滚筒转速、凹板筛脱粒间隙、清选风机风量、更换清选上筛、调整清选筛片开度等进行改制。油菜收获时，要求割茬高度一般在10—30厘米。白菜型油菜的割茬高度一般在10—15厘米，甘蓝型油菜的割茬高度一般在20—30厘米。联合收获作业质量要达



到总损失率 $\leq 8\%$ 、含杂率 $\leq 6\%$ 、破碎率 $\leq 0.5\%$ ，收割后的田块应无漏收现象。

**2、分段收获：**分段收获对品种及其机械化特性要求低，适应性好、适收期长、损失率低，收获无青籽，但两次作业拉长收获过程，增加直接作业成本。对于规模化种植且田块较大的油菜，以及植株高大、高产的移栽油菜，宜采用分段收获方式。收获期多雨或有极端天气的地区，采用分段收获安全性高。

分段收获时，先用油菜割晒机进行割倒并有序铺放，要求割晒铺放连续不断空，厚薄一致，有序铺放在割茬之上，无漏割。割后4—7天，油菜后熟基本完成并干燥后，选用装有油菜捡拾台的联合收获机及时进行捡拾脱粒作业，作业前应按油菜籽收获要求调整脱粒滚筒转速、凹板筛脱粒间隙、清选风机风量、更换清选上筛、调整清选筛片开度等；也可人工集中喂入油菜脱粒机或油菜籽收获机进行脱粒。油菜分段收获作业质量要达到总损失率 $\leq 6.5\%$ 、含杂率 $\leq 5\%$ 、破碎率 $\leq 0.5\%$ 。

### **（三）正确开出割道**

作业前必须将要收割的地块四角进行人工收割，按照机车的前进方向割出一个机位。然后，从易于机车下田的一角开始，沿着田的右侧割出一个割幅，割到头后倒退5—8米，然后斜着割出第二个割幅，割到头后再倒退5—8米，斜着割出第三个割幅；用同样的方法开出横向方向的割道。规划较整齐的田块，可以把几块田连接起来开好割道，割出三行宽的割道后再分区收割，提

高收割效率。

#### **(四) 选择行走路线**

1、**四边收割法**：适用于长和宽相近、面积较大的田块。开出割道后，收割一个割幅到割区头，升起割台，沿割道前进5—8米后，边倒车边向右转弯，当割台刚好对正割区后，停车，挂上前进挡，放下割台，再继续收割，直到将油菜收完。在四角转向时应注意割台或轮胎（履带）不要压到未割的油菜。

2、**左旋向心收割法**：适用于长宽相差较大、面积较小的田块，沿田块两头开出的割道，长方向割到割区头，不用倒车，继续前进，左转弯绕到割区另一边进行收割，直到将油菜收完。

#### **(五) 选择作业速度**

机具作业速度不能过快，只能选择中挡或低挡速度，严禁使用行走挡作业。先放慢作业速度，少量依次作业，保持最大油门，逐步达到试割时的作业速度。尽量保持机器直线行走，避免边割边转弯压倒部分油菜造成漏割，增加损失。

#### **(六) 收割倒伏油菜**

收割倒伏油菜时，应降低割台高度，将拨禾轮位置前移，安装“扶倒器”和“防倒伏弹齿”装置，逆向或侧向作业并且降低作业速度，尽量减少漏割损失。

#### **(七) 规范作业操作**

油菜籽收割机应由专业人员或经过专业培训的熟练机手进行操作，熟练掌握机具跨越障碍物、转弯、收割、行走、卸粮的

操作要领，并按说明书安全操作规程正确操作，及时进行保养和调整。在作业中机手要定期检查机具运转情况和割茬高度、收割损失、清洁度和破碎率等作业质量；熟练利用作业速度、割茬高度及割幅宽度来调整喂入量，使机器在额定负荷下工作，尽量降低夹带损失；经常检查和清理凹板筛和清选筛的筛面，防止筛面阻塞造成清选损失；机收过程中，若发现割刀刀片损坏或刀片间隙过大，应及时更换刀片或调整刀片间隙，以防造成成条漏割，增加损失。

#### **(八) 在线监测**

有条件的可以在收割机上装配损失率、含杂率、破碎率在线监测装置，机手根据在线监测装置提示的相关指标、曲线，适时调整作业速度、喂入量、留茬高度等作业状态参数。

#### **(九) 油菜籽处理及保存**

联合收获后的油菜籽含水率高，极易发生霉变，应采用烘干机及时烘干，没有条件的地区应及时晾晒，以防霉变。分段收获的油菜籽含水率普遍比联合收获的低，对于田间晾晒充分油菜籽含水率低于10%的，可以不再烘干和晾晒，否则应及时烘干或晾晒。遵循就近原则提前联系社会化服务组织，统筹安排，做到随收随烘。

含水率在10%以下的菜籽，可堆2米高存放到高温多雨季节来临前，存放期1个月左右；含水率在10—13%之间的，矮堆或包装存放，只能保存1—3周。若长期存放，应将含水率降至8%

以下。

#### **四、培训与监督**

机手、种植户和从事收获质量监督的乡镇农机管理人员应经过培训，掌握油菜品种、含水率、种植模式、收割地形等方面的农艺知识，掌握收割机的正确使用、维护保养知识以及作业质量标准要求。鼓励种植户与机手签订收获作业损失协议，乡镇农机管理人员可通过巡回检查监督作业损失等情况，并在损失偏大或出现其它不合乎要求情形时，要求机手调整，仍然不合要求的，应更换作业机器。

## 附件 6

# 玉米机收损失率简易测定方法

### 1 适用范围

本文件规定了玉米收获机（包括摘穗式玉米收获机、玉米籽粒联合收获机、穗茎兼收玉米收获机）损失率简易测定方法。

本文件仅适用于玉米收获作业后，损失率简易测定。

### 2 依据标准

GB/T 5262-2008 农业机械试验条件 测定方法的一般规定

GB/T 5667-2008 农业机械 生产试验方法

NY/T 1355-2007 玉米收获机 作业质量

NY/T 498-2013 水稻联合收割机 作业质量

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 自然落粒

在玉米收获（割）之前掉落的籽粒和果穗。

#### 3.2 损失率

收获作业后，收获机各部分损失籽粒质量占应收籽粒总质量的百分比。

### 4 测量工具和辅助设备

见下表。

序号	名称	要求	数量	用途	备注
----	----	----	----	----	----

1	电子天平	精度 0.1g	1 台	损失籽粒质量测定	
2	测亩仪		1 台	测定收获作业面积	可用手机 APP 测亩仪代替
3	籽粒水分速测仪		1 台	测定玉米籽粒含水率	
4	计时器		1 台	测定收获作业时间	可用手机代替
5	钢卷尺	5m	1 个	测定收获机工作幅宽和确定取样区	
6	标杆		8 根	标示测区范围	可使用竹竿等
7	取样袋		若干	放置玉米籽粒样品	可使用自封袋

## 5 测定条件

### 5.1 农艺条件

玉米宜处于蜡熟末期至完熟期，不倒伏；收割后割茬高度应符合当地农艺要求。

### 5.2 地块条件

地块相对集中连片，地势平坦，非坡地，地块内电线杆等障碍物较少。

### 5.3 环境条件

不应在雨天或雨后收割，风力应小于 5 级，应在露水消散后作业。

### 5.4 机具条件

机具应提前进行检查和保养，做好机具调试，可在临近地块进行试割，确保机具达到正常作业状态。收获作业时，玉米收获机应处于收获作业标准档位，以正常的作业速度作业。

## 6 测定方法

6.1 按照上文作业条件与机手确定收获地块后，进行收获作业，使用测亩仪测其面积，记录作业面积；使用计时器测定作业时间，记录作业时间。

6.2 按照 GB/T 5667-2008《农业机械 生产试验方法》6.1.2 的规定测算作业小时生产率。

$$E=S/T$$

式中：S-实际收获作业面积，单位为：亩，由测亩仪直接测出；T-作业时间，单位为：小时；E-作业小时生产率，单位为：亩/小时。

6.3 按照下列公式测算单位幅宽作业小时生产率。

$$EL=E/L$$

式中：L-玉米收获机工作幅宽，单位为：米；EL-单位幅宽作业小时生产率，单位亩/小时·米。

6.4 收获作业后，在稳定作业区域，往返两个行程内随机选取两个取样区，每个区域为沿玉米籽粒联合收获机前进方向长度为X，宽为玉米收获机工作幅宽。玉米籽粒联合收获机取样区长度X为1米，摘穗式玉米收获机和穗茎兼收玉米收获机取样区长度X为10米。

6.5 分别收集各取样区域内夹杂在秸秆和杂余内的籽粒、果穗（不含超出取样区域部分）上未脱净的籽粒和掉落在地面的籽粒，脱粒去杂后称其质量（忽略自然落粒）。

6.6 收获机卸粮后，随机取样3次，分别测定玉米籽粒含水率，

并计算算术平均值，作为该地块玉米籽粒含水率（玉米标准水按14%测算）。

6.7 按照下列公示计算每个取样区的损失率。

$$S_i = \frac{W_i}{M \times T \times V} \times \frac{1000.00}{1000} \times \frac{1 - 14}{1 - 0.14} \times 100$$

式中：Si-第 i 个取样区损失率，单位为：%；Wi-第 i 个取样区内玉米籽粒损失质量，单位为：克；M-单位面积玉米籽粒产量，单位为：千克/亩；X-取样区长度，单位为：米；N-玉米籽粒含水率，测 3 次，取算术平均值，单位为：%。

6.8 因测定时间和条件有限，本文以近三年（2019 年、2020 年、2021 年）当地（县级行政区划）玉米平均亩产量代替单位面积玉米籽粒产量；因在蜡熟末期至完熟期收获，玉米自然落粒非常少，本文忽略自然落粒影响。

6.9 按照下列公式计算平均损失率。

$$S = \frac{\sum S_i}{n}$$

式中：S-平均损失率，单位为：%；n-取样点数量，单位为：个，本文中 n = 2。



## 附件 7

# 机收减损大宣传、大培训、大比武活动 情况调度表

填报单位：\_\_\_\_\_

填报日期：\_\_\_\_\_

填表人：\_\_\_\_\_

联系电话：\_\_\_\_\_

活动方式	盟市	旗县区	时间	地点	参与对象	人次	活动内容摘要

活动方式：大宣传、大培训或大比武。

活动内容摘要简述：大宣传活动的方案制定情况、宣传材料发放情况、媒体投放情况等；大培训活动的方案制定情况、培训方式、培训场次、培训内容等；大比武活动的方案制定情况、比武方式、比武场次、比武机具等。